

مدیریت تولید و عملیات، دوره هفتم، شماره (۲)، پیاپی (۱۳)، پاییز و زمستان ۱۳۹۵

دریافت: ۹۲/۱/۱۴ پذیرش: ۹۳/۸/۱۸

صص: ۱۷۳-۱۹۸

## انتخاب سبد سهام با کمک مدل مارتل و زاراس و رویکرد تلفیقی تصمیم‌گیری چندشاخصه و خوشه‌بندی: مورد بررسی صنعت دارو

احمدرضا قاسمی<sup>۱\*</sup>، سید حسین احمدی<sup>۲</sup>

۱- استادیار، گروه مدیریت صنعتی پردیس فارابی (قم) - دانشگاه تهران ° تهران - ایران

۲- کارشناس ارشد، مدیریت صنعتی دانشگاه تهران - تهران - ایران

### چکیده

در طی سالیان اخیر بازار سرمایه یکی از بخش‌های جذاب و رو به رشد سرمایه‌گذاری و سودآوری بوده است. اما به واسطه تعدد و پیچیدگی فاکتورها و روش‌های تصمیم‌سازی در این حوزه، اتخاذ رویکردی علمی در خصوص گزینش سبد سهام گاه با مشکلاتی مواجه بوده است. این پژوهش بر آن است تا راه‌کاری نوین مبتنی بر ادبیات تصمیم‌گیری چندشاخصه و خوشه‌بندی به منظور گزینش سبد سهام ارائه دهد. نتایج پژوهش گویای آن است که پنج شاخص اصلی (شاخص‌های اهرمی، نسبت کارایی، نسبت ارزش بازار، نسبت نقدینگی و نسبت کارایی) و ۲۴ شاخص فرعی شناسایی در گزینش سبد سهام دخیل هستند. ابزار تحلیل تصمیم‌گیری چندشاخصه و خوشه‌بندی، و مورد بررسی، شرکت‌های صنعت داروسازی موجود در بورس بوده‌اند. نتایج خوشه‌بندی شرکت‌ها در حالت بهینه، آن‌ها را به دو خوشه طبقه‌بندی می‌کند و در نهایت شرکت‌های خوشه برتر با کمک مدل مارتل و زاراس رتبه‌بندی می‌شوند. براساس نتایج، شرکت البرز دارو با توجه به امتیاز بالایی که در معیارهای ارزش بازار و نسبت‌های فعالیت به دست آورد، برترین شرکت داروسازی انتخاب شد؛ پس از آن نیز به ترتیب شرکت دامبران در رتبه دوم و داروسازی اکسیر و رامک در جایگاه سوم قرار گرفتند. ابزار فوق با حذف قسمت چشمگیری از نمونه بررسی شده کمک شایانی به طبقه‌بندی و رتبه‌بندی شرکت‌های برتر می‌کند. با این وجود، پیشنهاد می‌شود در کنار روش کمی از روش‌های کیفی نیز بهره‌گیری شود.

واژه‌های کلیدی: بورس، تصمیم‌گیری چندشاخصه، خوشه‌بندی، صنعت دارو، مدل مارتل و زاراس.

## ۱- مقدمه

امروزه برای پوشش دادن ترجیحات متفاوت ریسک و بازده سرمایه‌گذاران، و عدم اطمینان بازار سهام در مدل‌های سرمایه‌گذاری مالی، از مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه به‌عنوان اصلی‌ترین ابزار سرمایه‌گذاری استفاده می‌شود. تصمیم‌گیری چندشاخصه، شاخه‌ای از پژوهش در عملیات است که پایه‌های ریاضی محکمی را برای ماهیت چندشاخصه (ذاتی) مسئله رتبه‌بندی فراهم می‌آورد. تنوع شاخص‌های مؤثر بر تصمیم‌گیری‌های مالی (از قبیل محیط ارزیابی و اهداف)، پیچیدگی محیط‌های اقتصادی، تجاری، مالی و ماهیت ذهنی اغلب تصمیم‌گیری‌های مالی تنها بخشی از ویژگی‌های مرتبط با چارچوب مدل‌سازی تصمیم‌گیری‌های چندشاخصه را تشکیل می‌دهند؛ بنابراین روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه برای مطالعه بسیاری از مسائل تصمیم‌گیری مالی مناسب هستند (بالستروگوتنر<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۷).

انتخاب سهام و مدیریت سبد سرمایه، اصلی‌ترین حوزه تصمیم‌گیری مالی را تشکیل می‌دهند. مسئله انتخاب سبد سهام مطلوب و بهینه، مسئله‌ای است که همواره همه سرمایه‌گذاران اعم از حقیقی و حقوقی با آن روبه‌رو هستند. مسئله انتخاب سهام شامل ایجاد سبد سهامی می‌شود که مطلوبیت سرمایه‌گذار را حداکثر کند. روش ایجاد چنین سبد سهامی همواره ذهن محققان و تحلیل‌گران مالی را به خود معطوف ساخته است. فرایند ساخت سبد سهام بهینه شامل دو بخش عمده است:

در بخش نخست تصمیم‌گیرنده، اعم از شخص حقیقی یا حقوقی، باید سهام موجود را که به‌عنوان

فرصت‌های سرمایه‌گذاری محسوب می‌شوند، ارزیابی و انتخاب کند. این بخش با در نظر گرفتن وجود حجم وسیعی از سهام مبادله‌شده در بازارهای بورس بین‌المللی، به‌منظور تمرکز تحلیل بر تعداد کمتری از بهترین انتخاب‌های سرمایه‌گذاری ضروری می‌شود.

بخش دوم مشتمل بر تصمیم‌گیری درباره میزان سرمایه‌گذاری در هر یک از سهام‌های انتخاب‌شده در بخش اول است؛ در این بخش سرمایه‌گذار باید درباره میزان سرمایه‌گذاری در هر یک از سهام انتخاب‌شده در بخش اول، تصمیم‌گیری کند و در نتیجه سبدي از سهام انتخاب‌شده را ایجاد کند (سوخیان و همکاران، ۱۳۸۹).

دارو کالایی استراتژیک و سودآور است که همواره با نظارت دولت‌ها تهیه و پخش می‌شود. در کشور پهناور ایران با جمعیت ۷۶ میلیون و ۶۲۵ هزار نفری فعلی آن، ۶۸ کارخانه داروسازی در حال حاضر به تولید انواع محصولات دارویی اهتمام دارند. ایران از لحاظ مصرف دارو، جزء ۱۰ کشور نخست دنیا است. میانگین مصرف سرانه هر ایرانی سالانه ۳۸۰ عدد دارو در سال است که بیش از استاندارد جهانی بوده و در قاره آسیا مقام اول را به خود اختصاص داده است. به‌عبارت‌دیگر، هر ایرانی هر روز یک عدد دارو مصرف می‌کند، حدود ۲۰ درصد از کل داروهای کشور به‌صورت خودسرانه و بدون مشورت با پزشک مصرف می‌شوند. سالانه بیش از ۱۰ هزار مورد، عارضه ناشی از مصرف اشتباه دارو در کشور گزارش شده است. میانگین داروهای تجویز شده در نسخه هر بیمار ایرانی حدود ۷ قلم است که حدود ۴ برابر میانگین مصرف سرانه کشورهای در حال توسعه است. ارزش کل مصرف

دارو در ایران بالغ بر ۳۶۰۰ میلیارد تومان است (البته باتوجه به اینکه قیمت‌های دارو در ایران حدود یک‌سوم قیمت جهانی است) درواقع چنانچه کارخانه‌های داروسازی کشور دارو تولید نکنند، باید رقمی بیش از ۱۴,۵ میلیارد دلار (به نرخ مبادلاتی) صرف واردات دارو شود. صنعت داروسازی ایران با تولید بیش از ۱۰۰۰ قلم دارو توانمندی خوبی در این زمینه دارد. در سال گذشته نزدیک به ۷۰ میلیون دلار دارو به کشورهای آسیای میانه، افغانستان، عراق، پاکستان، کشورهای حوزه خلیج فارس و... صادر کرده است. با توجه به این موارد شناسایی برترین شرکت داروسازی ایران و مهم‌ترین شاخص‌های مالی ارزیابی این شرکت‌ها امری ضروری به نظر می‌رسد. این موضوع به بهبود وضع موجود شرکت‌های داروسازی و شناخت رقبای اصلی و رعایت حداقل‌های لازم به‌منظور بقا منجر می‌شود (عزیزی، ۱۳۹۲).

از آنجایی که شاخص‌های مالی مرتبط با شرکت‌ها بسیار متنوع هستند، لذا در این پژوهش به شناسایی مهم‌ترین معیارهای مالی برای رتبه‌بندی شرکت‌ها پرداخته شده است. هدف از انجام این تحقیق علاوه بر رتبه‌بندی و شناسایی مهم‌ترین شاخص‌ها و معیارهای مالی در شرکت‌ها، رتبه‌بندی شرکت‌های داروسازی پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران از تاریخ ۸۵/۱۲/۲۹ تا ۹۰/۱۲/۲۹ می‌باشد که به این منظور، از یک روش تصمیم‌گیری چندمعیاره تلفیقی با تحلیل خوشه‌ای k میانگین استفاده شده و سپس با کمک مدل مارتل و زاراس شرکت‌های داخل خوشه اول رتبه‌بندی شده است. با توجه به مطالب بیان‌شده و اهمیت رتبه‌بندی شرکت‌های داروسازی، نیاز به تحلیل دقیق براساس مدلی که

برتری تمامی شرکت‌ها را برای همه معیارها بسنجد، وجود دارد. از آنجاکه در مدل مارتل و زاراس تمامی شرکت‌های داروسازی براساس همه معیارها به صورت جداگانه بررسی و مقایسه می‌شوند (مدل غیرجبرانی). درنهایت، شرکت‌ها براساس کل معیارها رتبه‌بندی می‌گردند؛ این مدل روش مناسبی برای رتبه‌بندی به نظر آمد و در نتایج نهایی پروژه نیز صحت این مطلب به اثبات رسید. برتری مدل مارتل و زاراس نسبت به روش‌هایی همچون TOPSIS و ELECTERE... (جبرانی) در بررسی تمامی گزینه‌ها، بر اساس تمامی معیارها است (ویژگی که در روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره غیرجبرانی وجود دارد). همچنین معمولاً در مدل‌های ذکرشده، از یک ماتریس تصمیم استفاده می‌شود که در بیشتر موارد دارای خطای اعمال نظر شخصی نیز هست؛ اما این مدل براساس مقایسه گزینه‌ها با توجه به نظر خبرگان است؛ افزایش تعداد خبرگان می‌تواند باعث افزایش دقت شود، به همین دلیل برای افزایش دقت کار و افزایش قابلیت اعتماد نتایج، در این پژوهش از نظر ۱۰ خبره استفاده شده است (براساس خود مدل مارتل و زاراس نظر ۷ خبره قابل اعتماد است).

## ۲- مروری بر مبانی نظری و پیشینه تحقیق

با افزایش فشار تحریم‌های خارجی، یکی از معضلات کنونی کشور تأمین مالی طرح‌های عظیم صنعتی است. بازار سرمایه و بورس یکی از راه‌کارهای مناسب تأمین مالی طرح‌های کلان صنعتی است که ضمن هدایت سرمایه‌ها به سوی بازارهای سالم و کارآمد، از هدایت این دارایی‌ها به سمت و سوی بازارهای ناسالم جلوگیری می‌کند. بازار

سرمایه از جمله بازارهای جذاب و روبه‌رشد در عرصه اقتصادی کشور محسوب می‌شود و یکی از ارکان اصلی آن یعنی بورس اوراق بهادار به‌عنوان بهترین راه تجهیز منابع در کشور ما بوده است و هم‌اکنون از جایگاه ویژه‌ای در اقتصاد ما برخوردار می‌باشد. با گسترش این بازار بسیج سرمایه‌های کوچک، تقویت بخش خصوصی، تشکیل واحدهای بزرگ تجاری، ارتباط با بازارهای جهانی، جلب سرمایه‌های خارجی، آزادسازی و خصوصی‌سازی میسر می‌شود و در نهایت می‌تواند آثار و نتایج مهمی در بر داشته باشد (حافظیه، ۱۳۸۵).

ریسک و بازده از اساسی‌ترین مسائل مدیریت مالی هستند که در دهه‌های اخیر به‌طور وسیع بررسی شده و در فرایند سرمایه‌گذاری بسیار به آن توجه شده است. فرایند سرمایه‌گذاری مستلزم تصمیم‌گیری در پنج مورد است که عبارت است از؛ ۱. تدوین خط‌مشی سرمایه‌گذاری؛ ۲. تحلیل اوراق بهادار؛ ۳. تشکیل سبد سهام؛ ۴. بازبینی سبد سهام و ۵. ارزیابی عملکرد سبد سهام. هر کدام از مراحل گفته‌شده و تنوع اوراق بهادار و عوامل اثرگذار بر این فرایندها، در مجموع موجب تنوع روش‌های سرمایه‌گذاری و پیچیدگی تصمیم‌گیری در موارد فوق شده است (شاه‌علیزاده و معماریانی، ۱۳۸۲). با گذشت زمان و بین‌المللی شدن بازارهای مالی، هم پیچیدگی و هم حجم معاملات افزایش یافته و این امر نیاز فزاینده‌ای به مدل‌های فراگیر و یکپارچه ایجاد کرده است، تا سرمایه‌گذاران و مؤسسات مالی را در تصمیم‌گیری یاری کنند. از این رو برای پاسخ‌گویی به این نیاز، مدل‌سازی مالی و استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی به وجود آمد (وو و کولول<sup>۲</sup>، ۱۹۸۷).

تئوری مدرن سبد دارایی با کارهای هری مارکوویتز (۱۹۵۲) و مقاله «انتخاب سبد سهام» شروع شد. در این مقاله مارکوویتز تنوع بخشی را فرمول‌بندی و به صورت کمی نشان داد. وی تحلیل کرد که چرا تنوع بخشی، ریسک سرمایه‌گذاران انفرادی را کاهش می‌دهد و نخستین کسی بود که مفهوم سبد سهام کالا را بیان کرد. طبق مفروضات مارکوویتز، سرمایه‌گذاران بازده را مطلوب دانسته و از ریسک‌گریزان هستند، در تصمیم‌گیری منطقی عمل می‌کنند و تصمیم‌هایی اتخاذ می‌کنند که باعث حداکثر شدن بازده مطلوب آن‌ها می‌شود (سوخگیان و همکاران، ۱۳۸۹). بنابراین مطلوبیت سرمایه‌گذاران، تابعی از بازده موردانتظار و ریسک است (گرکز و همکاران، ۱۳۸۹).

محققان متعددی پس از مارکوویتز موضوع سهام و بازارهای مالی را بررسی کردند و مدل‌های متعددی ارائه دادند. باین وجود، برخی نظیر باچ و اسپرونک (۱۹۹۷) بیان کردند که بسیاری از مدل‌ها در پیوند دادن ماهیت چندبعدی مسئله انتخاب سبد نتوان بوده‌اند، و تنها به ارائه دیدگاهی کلی بر مدیریت سبد سهام تمرکز داشته‌اند (جعفرپور، ۱۳۷۹).

پژوهش‌های زیادی در رشته رتبه‌بندی و تصمیم‌گیری چندشاخصه را به هم پیوند می‌زند. ماهیت مسئله انتخاب برترین شرکت به‌وسیله محققان تصمیم‌گیری و مالی، چندبعدی در نظر گرفته شده است. ویژگی مخصوص چارچوب تصمیم‌گیری چندشاخصه، توانایی در نظر گرفتن اهداف چندگانه تشکیل سبد سهام به صورت هم‌زمان است.

مزایای اصلی چارچوب تصمیم‌گیری چندشاخصه به موارد زیر اشاره دارد:

مالی شرکت‌ها توسط یک بانک توسعه صنعتی در یونان ارائه دادند. در ابتدا این سیستم، عملکرد مالی شرکت را با استفاده از نسبت‌های مالی سودآوری، عملکرد مدیریت و قدرت بازپرداخت دیون، در طول یک دوره پنج‌ساله را ارزیابی کرده و امکان استنباط درباره روندهای رشد را فراهم کرد. علاوه بر آن، تکنیک‌های آماری گوناگونی به منظور کمک به شناسایی نسبت‌های مالی با اهمیت و گروه‌بندی شرکت‌ها در طبقات مرتبط در دسترس قرار گرفتند.

ساماراس<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۰۸) با استفاده از یک روش چندشاخصه و مطابق با سیستم حمایت از تصمیم‌گیری، به ارزیابی سهام شرکت‌های موجود در بورس اوراق بهادار آتن پرداخته‌اند. این روش براساس نسبت تحلیل بنیادین است و از روش یوتی‌ای‌استار به منظور طبقه‌بندی سهام از بهترین به بدترین و لحاظ کردن قدرت ریسک‌پذیری سرمایه‌گذار بهره برده است. این سیستم که برای هر دو سرمایه‌گذاران حقیقی و حقوقی طراحی شده است، از حجم وسیعی از اطلاعات مرتبط استفاده کرده و آن‌ها را در شرایط دنیای واقعی به اجرا درآورده است تا داده‌ها همیشه به‌روز باشند.

جعفر پور (۱۳۷۹) توسعه سیستم‌های انتخاب هوشمند مجموعه سهام را بررسی کرد. تخصیص منابع در شرایط عدم اطمینان به صورت بهینه، اهداف پژوهش وی بود. او به این نتیجه رسید که منبع انتخابی، سرمایه است که باید به صورت بهینه بین سهام بازار بورس تقسیم شود.

دلبری (۱۳۸۰) به مطالعه بررسی شاخص‌های مؤثر بر انتخاب سهام در بورس اوراق بهادار تهران براساس مدل فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی پرداخته است. وی بر این باور است از آنجایی که بورس اوراق

- امکان ساختن مدل واقعی‌تر، با در نظر گرفتن شاخص‌های متعدد از جمله دو معیار پایه‌ای بازده و ریسک و تعدادی از شاخص‌های مهم دیگر، مانند نسبت قیمت به عایدی، شاخص‌های مرتبط با خصوصیات بازار سهام.

رویکرد کلاسیک حد متوسطی را برای رفتار سرمایه‌گذاران در نظر می‌گرفت که می‌توانست محدودکننده باشد؛ چون آنان نمی‌توانستند اهداف انفرادی، ترجیحات شخصی و نگرش به ریسک خود را به کار ببرند (ریموند، ۱۳۸۸؛ سی. پارکر، ۱۳۸۸).

در مجموع می‌توان گفت مدل‌های فراگیر و درعین حال یکپارچه، به سرمایه‌گذار فرصت خواهد داد تا محدودیت‌ها و اهداف موردنظر خود را در مدل اعمال کرده و به فراخور اولویت موردنظر خود در چارچوب تئوری سبد سهام، از مدل استفاده کند. همچنین اطلاعات مؤثر در افق زمانی دور و نزدیک سرمایه‌گذاری را سریعاً در تصمیم‌گیری لحاظ کند (هادوی‌نژاد، ۱۳۸۳).

دیاکولاکی<sup>۳</sup> و همکاران (۱۹۹۲) در مقاله روش چندشاخصه برای ارزیابی عملکرد شرکت‌های صنعتی، نتایج تحلیل یک تئوری سود چندشاخصه را به نمونه بزرگی از شرکت‌های موجود در صنایع داروسازی یونان تعمیم دادند. آن‌ها از نسبت‌های رایج مالی به عنوان شاخص ارزیابی کلی شرکت استفاده کردند. نتایج نشان داد که سودآوری بارزترین شاخص ارزیابی و گروه‌بندی شرکت‌ها محسوب می‌شود. علاوه بر آن ساختار سرمایه مناسب نیز شرط لازم برای اطمینان از سودآوری و اثربخشی فعالیت‌های شرکت است.

سیسکاس<sup>۴</sup> و همکاران (۱۹۹۴) یک سیستم یکپارچه حمایت از تصمیم‌گیری برای تحلیل و تأمین

بیان شده اهمیت رتبه‌بندی شرکت‌های داروسازی، مشخص می‌شود، بنابراین در این پژوهش با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره و خوشه‌بندی به رتبه‌بندی شرکت‌های داروسازی بورس اوراق بهادار تهران پرداخته شده است، تا علاوه بر شناسایی برترین خوشه‌ها در صنعت داروسازی شرکت‌های داروسازی خوشه برتر نیز رتبه‌بندی شوند.

### ۳- روش پژوهش

#### ۳-۱- روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره:

یکی از اصلی‌ترین و مهم‌ترین مشکلات موجود برای مدیران تصمیم‌گیری درست و به‌موقع و مطابق معیارهای مناسب است. مناسب‌ترین راهکار برای حل این مشکل استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره MCDM است. این مسائل در مهندسی و مدیریت زمینه‌های تئوری و گسترده کاربرد زیادی دارد (تریستاکیلو و ایوانز<sup>۶</sup>، ۱۹۹۹). برخی از این پژوهش‌ها از اعداد و اطلاعات فازی چیدامرونگ<sup>۷</sup>، (۱۹۹۹؛ چو<sup>۸</sup>، ۲۰۰۹؛ هانگ و چینج<sup>۹</sup>، ۲۰۰۹) و برخی دیگر از متغیرهای احتمالی استفاده می‌کنند (مارتل و زاراس<sup>۱۰</sup>، ۱۹۹۵؛ نوواک<sup>۱۱</sup>، ۲۰۰۴؛ نوواک، ۲۰۰۶؛ نوواک، ۲۰۰۷). در این پژوهش از روش K-mean و مدل مارتل و زاراس برای تصمیم‌گیری و رتبه‌بندی شرکت‌های داروسازی استفاده شده است.

#### مدل مارتل و زاراس

ژان مارک مارتل و کاژیمیژ زاراس در سال ۱۹۹۷ مدلی تحت عنوان تنظیمات و مدل‌سازی با استفاده از احتمال و تسلط احتمالی در مقاله‌ای با همین نام معرفی کردند. از این مدل که در گروه مدل‌های

بهادار تهران، بازاری ناکاراست و به‌عبارت‌دیگر در این بازار ارزش واقعی سهام با قیمت آن برابر نیست، مسئله انتخاب سهام مهم‌تر جلوه می‌کند. شاخص‌های مؤثر در انتخاب سهام در این پژوهش عبارت‌اند از نسبت جاری، نسبت بدهی، گردش موجودی کالا، بازده دارایی‌ها، بازده سرمایه و درصد سود تقسیمی به درآمد. هادوی نژاد (۱۳۸۳) در پژوهشی عوامل مؤثر بر انتخاب سهام در بورس اوراق بهادار تهران (محدود به شرکت‌های سیمان) با استفاده از رویکرد MADM را شناسایی کرده است. شایان ذکر است سرمایه‌گذاران در این شرکت‌ها باید عوامل متعدد تأثیرگذار بر سهام را ارزیابی کنند. در این پژوهش ۲۴ معیار، با استفاده از پرسش‌نامه لیکرت، به‌عنوان شاخص‌های اولیه مؤثر بر انتخاب سهام در بورس اوراق بهادار تهران انتخاب و شناسایی شدند. نتیجه نهایی پژوهش وی، مهم‌ترین عوامل مؤثر بر انتخاب سهام در بورس اوراق بهادار تهران (شرکت‌های سیمانی) را به‌ترتیب عوامل سودآوری، کنترل فن‌آوری و اقتصادی شناسایی کرد. برهمین‌اساس، مهم‌ترین شاخص‌های مؤثر شامل سیاست‌ها و مقررات اقتصادی، نسبت‌های مالی مربوط به سود سهم و توجه به اجرای طرح‌های تحقیق و توسعه و چگونگی آن بودند.

مطالعه دیگری اخیراً به ارزیابی و رتبه‌بندی شرکت‌های بورسی براساس شاخص‌های رشد فروش، رشد حاشیه سود، متوسط بازدهی، رشد سود قابل تخصیص، نرخ ارز، نوسانات قیمت فلزات پایه، مزیت رقابتی صنعت و رونق رکود اقتصادی پرداخته است. ابزار تحلیل و رتبه‌بندی این تحقیق تکنیک AHP و آنتروپی شانون (برای وزن‌دهی) و TOPSIS است (موتمنی و سلیم، ۱۳۹۱). با توجه به مطالب

یکدیگر تقاطع داشته باشند، به بررسی تسلط مرحله سوم یا  $TSD^4$  مطابق تعریف ۳ پرداخته می‌شود. گفتنی است که در صورتی که گزینه (۱) نسبت به گزینه (۲)،  $FSD$  داشته باشد، حتماً  $SSD$  و  $TSD$  نیز دارد؛ اما عکس این مطلب صادق نیست. بررسی مربوط به  $FSD$  و  $SSD$  و  $TSD$  برای تمامی جفت گزینه‌ها انجام خواهد شد.

#### تعریف ۱:

اگر  $F_{ik}$   $FSD_k$   $F_{jk}$  و تنها اگر

$$F_{ik}(x_k) \leq F_{jk}(x_k) \text{ و } F_{ik} \neq F_{jk},$$

برای تمام

$$x_k \in [c_k, d_k] \text{ در } [c_k, d_k]$$

#### تعریف ۲:

اگر  $F_{ik}$   $SSD_k$   $F_{jk}$  و تنها اگر

$$F_{ik}(x_k) \leq F_{jk}(x_k) \text{ و } F_{ik} \neq F_{jk},$$

$$x_k \in [c_k, d_k].$$

#### تعریف ۳:

اگر  $F_{ik}$   $TSD_k$   $F_{jk}$  و تنها اگر

$$\int F_{ik}(x_k) \leq \int F_{jk}(x_k) \text{ و } F_{ik} \neq F_{jk},$$

$$\mu(F_{ik}) \geq \mu(F_{jk}) \text{ و } x_k \in [c_k, d_k]$$

گفتنی است که در صورتی که گزینه  $\lambda$ م نسبت به گزینه  $\lambda$ ام  $FSD$  یا تسلط مرحله اول داشته باشد، شامل تسلط مراحل دوم  $SSD$  و سوم  $TSD$  نیز می‌شود؛ در صورتی که عکس این موضوع صادق نیست.

غیرجبرانی قرار دارد، در سال‌های اخیر استقبال شده است و مقالاتی با کمک این مدل نوشته شده‌اند؛ البته در ایران به دلیل اساس ریاضی و مدل بسیار مشکل آن به ندرت از این روش و یا فقط از بخش‌هایی از آن استفاده شده است. همان‌طور که پیش‌تر بیان شد، اساس این مدل بر مقایسه گزینه‌ها با توجه به نظر خبرگان استوار است. در این پژوهش خبرگان به صورت تصادفی انتخاب شدند و ۵ نفر ایشان از اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها و ۵ نفر دیگر خبرگان بورس اوراق بهادار تهران بودند. با افزایش تعداد خبرگان دقت کار و قابلیت اعتماد نتایج پژوهش افزایش می‌یابد؛ لذا در این پژوهش از نظر ۱۰ خبره استفاده شده است (که براساس خود مدل مارتل و زاراس نظر ۷ خبره قابل اعتماد است) (مارتال و زاراس، ۱۹۹۵).

#### مراحل مدل مارتل و زاراس

##### مرحله اول:

در این مدل ابتدا تسلط گزینه‌ها بررسی شده است. به این صورت که مطابق تعریف (۱) تابع تجمعی نظر خبرگان درباره گزینه (۱) با گزینه (۲) مقایسه شده است. در صورتی که در کل بازه ذکر شده مقدار تابع گزینه (۱) از گزینه (۲) کمتر باشد، گزینه (۱) نسبت به گزینه (۲) تسلط دارد و برای این گزینه  $FSD^2$  قرار گرفته است. در صورتی که این رابطه برقرار نباشد به مرحله دو رفته و ارتباط  $SSD^3$  مطابق تعریف (۲) بررسی می‌شود؛ به این صورت که انتگرال گزینه (۱) نسبت به گزینه (۲) در تمام بازه کمتر باشد، گزینه (۱) نسبت به گزینه (۲) تسلط مرحله دو ( $SSD$ ) دارد. همچنین در صورتی که با

### مرحله دوم:

در ادامه براساس تعاریف زیر ارتباط بین گزینه‌ها بررسی می‌شود؛ به این صورت که P اولویت بزرگ یا اصلی و Q اولویت ضعیف هستند، R نیز در صورتی که هیچ‌یک از دو مورد ذکر شده نباشد، استفاده خواهد شد. در مورد گزینه‌ها نیز به این صورت عمل می‌شود که مطابق تعریف (۴) اگر در مواقعی که گزینه (۱) و (۲) با یکدیگر مقایسه می‌شوند، گزینه (۲) نسبت به گزینه (۱) تسلط نداشته باشد (هیچ‌یک از سه نوع تسلط FSD یا SSD و یا TSD) و احتمال زیر نیز برای  $\alpha$  و  $\beta$  بین صفر تا یک برقرار باشد، P قرار داده می‌شود؛ در صورتی که گزینه (۱) نسبت به گزینه (۲) تسلط داشته باشد و احتمال تعریف ۵ نیز برقرار باشد، عبارت Q در نظر گرفته شده و در صورتی که هیچ‌یک برقرار نباشد، R در جدول قرار می‌گیرد. (گفتنی است که برای محاسبه احتمال زیر در محیط برنامه‌نویسی (Visual Studio) با مقادیر آلفا و بتا در محدوده ذکر شده و بررسی کل بازه بتا و آلفا بین صفر تا ۱، جداول مربوطه تکمیل می‌شود)

### تعریف ۴:

اگر  $x_k^\alpha \in X_{ik}$  به طوری که

$$P_r(X_{jk} < x_k^\alpha) > \beta / (1 - \alpha) \text{ و } \neg F_{jk} SD_k F_{ik}$$

زمانی که

$$\beta \in [0.5; 1.0], \alpha \in [0; 1.0] \text{ و } x_k^\alpha = \sup \{ x_k / P_r(X_{jk} < x_k) \leq \alpha \},$$

### تعریف ۵:

اگر  $x_k^\alpha \in X_{ik} \forall a_{ik} Q_k a_{jk}$  به طوری که

$$P_r(X_{jk} < x_k^\alpha) \leq \beta / (1 - \alpha) \text{ و } F_{ik} SD_k F_{jk}$$

در دیگر مواقع  $a_{ik} R_k a_{jk}$

### مرحله سوم:

در این مرحله به محاسبه اولویت کلی گزینه‌ها پرداخته خواهد شد؛ بدین صورت که در مقایسه گزینه (۱) با گزینه (۲) اگر گزینه (۲) نسبت به گزینه (۱) تسلط داشته باشد (هر یک از سه نوع تسلط FSD یا SSD و یا TSD) و مجموع وزنی معیارهایی که در آن، گزینه (۱) نسبت به گزینه (۲) در جدول مرحله دوم عبارت P و یا Q دارد بیشتر و یا مساوی وزن معیارهایی باشد که گزینه (۲) نسبت به گزینه (۱)، عبارت Q را دارد در جدول مرحله ۴ عبارت بیشتر گذاشته شده و در غیر این صورت نماد «~» قرار داده خواهد شد.

اگر  $a_j > a_i$  اگر  $a_{jk} P_k a_{ik}$  برای تمام k ها و اگر

$$-w^{P+} + w^{Q+} \geq w^Q$$

$a_i \sim a_j$  در دیگر مواقع

که در رابطه بالا:  $w^{P+}$  جمع وزن‌ها برای تمام k ها که

$$a_{ik} P_k a_{jk} \text{ هستند؛}$$

$w^{Q+}$  جمع وزن‌ها برای تمام k ها که  $a_{ik} Q_k a_{jk}$

هستند؛

$w^{Q-}$  جمع وزن‌ها برای تمام k ها که  $a_{jk} Q_k a_{ik}$

هستند.

### مرحله چهارم:

برای یافتن بهترین گزینه یا زیرمجموعه که شامل اولویت اصلی در جواب نهایی است، به روش زیر عمل می‌شود. این گزینه اصلی دارای خصوصیات زیر است:

- هر عنصر در هسته قرار می‌گیرد در صورتی که

حداقل یک عنصر در هسته آن را ترجیح دهد.



۲- هر عنصر در هسته به هر عنصر دیگر در هسته ترجیح داده شود.

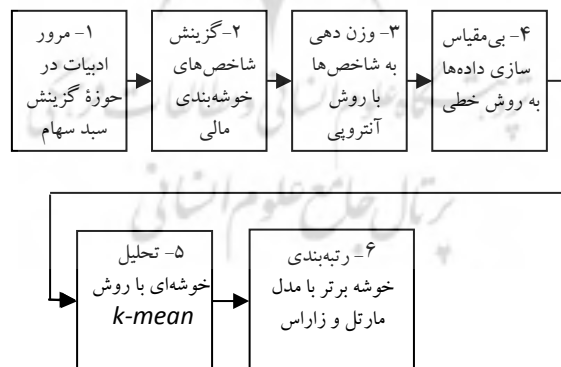
حال با توجه به روابط کمتر (>) یا بی تفاوت (~) به دست آمده از جدول مرحله چهارم برای گزینه‌ها، هر چه تعداد کمترها بیشتر باشد گزینه، رتبه بالاتری را به خود اختصاص می‌دهد. در صورتی که بین دو گزینه تعداد > مساوی شود، به بررسی تعداد ~ پرداخته خواهد شد، تا رتبه‌بندی نهایی انجام گیرد. در این مدل گاهی برخی گزینه‌ها که دارای تعداد > برابر هستند، در یک طبقه قرار می‌گیرند که این گزینه‌ها، گزینه هم طبقه نامیده می‌شوند (احمدی و مختارزاده، ۱۳۹۲).

هدف، تحقیقات را می‌توان به سه گروه بنیادی، کاربردی، و تحقیق و توسعه تقسیم کرد (سرمد و همکاران، ۱۳۸۶). هدف از انجام این پژوهش، رتبه‌بندی شرکت‌های مختلف با توجه به شاخص‌های مالی است. اما همان‌طور که پیش‌تر ذکر شد، به‌زعم مؤلفان شاخص‌های بررسی شده در زمینه رتبه‌بندی شرکت‌ها دارای اهمیت ناهمسان هستند. از این رو این پژوهش با دودسته سؤال مواجه خواهد بود. نخست اینکه آیا شاخص‌های ۲۴ گانه شناسایی شده دارای اهمیت یکسانی هستند؟ و دوم اینکه با چه روشی می‌توان شرکت‌های ذکر شده را گروه‌بندی کرد؟

به منظور پاسخگویی به سؤال نخست از روش وزن‌دهی و سؤال دوم از روش تحلیل خوشه‌ای  $k$  میانگین و مدل مارتل و زاراس استفاده شده است. از این رو فرایند مندرج در نمودار (۱) در این خصوص دنبال شده است.

### ۳-۲- روش شناسی پژوهش

به‌طور کلی روش‌های تحقیق در علوم رفتاری را می‌توان با توجه به دو ملاک هدف تحقیق و نحوه گردآوری داده‌ها تقسیم کرد. در تقسیم‌بندی بر اساس



نمودار (۱) فرایند انجام پژوهش

### ۳-۳- گزینش شاخص‌ها مالی

۳-۳-۱- دسته‌بندی شاخص‌های مؤثر بر تصمیم‌گیری: پس از تحلیل و دسته‌بندی مطالعات گذشته شاخص‌های مالی به پنج دسته اصلی شامل

در این مرحله ابتدا با انجام مطالعات میدانی و مرور مقالات علمی در حوزه مدیریت مالی، به شناسایی شاخص‌های مهم در بحث مالی شرکت‌ها پرداخته شده است که نتایج آن به شرح زیر است:

شاخص‌های سودآوری، نقدینگی، ارزش بازار، کارایی (فعالیت) و معیار اهرمی دسته‌بندی شده و هر کدام از آن‌ها نیز به شاخص‌های فرعی از قرار زیر تفکیک شده‌اند.

(سود ویژه، سود ناویژه، سود عملیاتی، سود قبل از کسر بهره و مالیات) را از دیدگاه‌های مختلف (فروش، دارایی‌ها) بررسی می‌کنند. هرچه این نسبت بالاتر باشد مطلوب‌تر است (جدول ۱).

**الف) نسبت‌های سودآوری:** مشتمل بر آن دسته از نسبت‌های مالی است که نتایج عملکرد شرکت

جدول (۱) شاخص‌های محاسباتی نسبت‌های سودآوری (فهم، ۱۳۸۳)

نام زیرشاخص	جنس شاخص	تعریف	نحوه محاسبه
نسبت سود ناخالص به فروش	سود	این نسبت نشان می‌دهد که چند درصد هر ریال فروش پس از کسر قیمت تمام‌شده کالای فروش‌رفته، باقی می‌ماند.	$\frac{\text{سود ناخالص}}{\text{فروش خالص}}$
نسبت سود خالص به فروش	هزینه	حاشیه سود خالص، میزان سودآوری درآمدها را نشان می‌دهد.	$\frac{\text{سود خالص}}{\text{فروش خالص}}$
بازده مجموع دارایی‌ها	سود	میزان کارایی مدیریت را در به‌کارگرفتن منابع موجود به‌منظور تحصیل سود نشان می‌دهد.	$\frac{\text{سود خالص}}{\text{مجموع دارایی‌ها}}$
بازده ارزش ویژه:	سود	بازده حقوق صاحبان سهام عادی (ROE): بازده سرمایه‌گذاری سهام‌داران را نشان می‌دهد.	$\frac{\text{سود خالص}}{\text{حقوق صاحبان سهام عادی}}$

**ب) نسبت‌های نقدینگی:** با نسبت‌های نقدینگی می‌توان میزان توانایی انجام تعهدات کوتاه‌مدت شرکت را بررسی کرد. اساس کاربرد نسبت‌های نقدینگی بر این فرض است که دارایی‌های جاری، منابع اصلی نقد شرکت یا پرداخت بدهی‌های جاری هستند (جدول ۲).

جدول (۲) شاخص‌های محاسباتی نسبت‌های نقدینگی (فهم، ۱۳۸۳)

نام زیرشاخص	جنس شاخص	تعریف	نحوه محاسبه
سرمایه در گردش خالص	سود	مابه‌التفاوت دارایی‌های جاری و بدهی‌های جاری است.	$\text{بدهی‌های جاری}^\circ - \text{دارایی‌های جاری} = \text{سرمایه در گردش خالص}$
نسبت جاری	هزینه	این نسبت نشان می‌دهد که آیا دارایی‌های جاری شرکت برای پوشش دادن و تأمین بدهی‌های جاری آن کفایت می‌کند.	$\frac{\text{دارایی‌های جاری}}{\text{بدهی‌های جاری}}$
نسبت آنی	سود	مشابه نسبت جاری با این تفاوت که از بین اقلام دارایی جاری، موجودی کالا که معمولاً کم‌ترین قدرت نقدینگی را دارد، حذف می‌شود.	$\frac{\text{موجودی کالا}^\circ - \text{دارایی‌های جاری}}{\text{بدهی‌های جاری}}$

ج) نسبت‌های ارزش بازار: شاخص‌هایی هستند ارتباط برقرار می‌کنند (جدول ۳).  
 که بین قیمت بازار و ارزش دفتری هر سهم و سود

جدول (۳) شاخص‌های محاسباتی نسبت‌های ارزش بازار (آذر و همکاران، ۱۳۹۱)

نام زیرشاخص	جنس شاخص	تعریف	نحوه محاسبه
سود هر سهم EPS	مثبت	سودی که شرکت در یک دوره مشخص به ازای یک سهم عادی به دست آورده است، معین می‌گردد.	
نسبت قیمت به سود	هزینه	نسبت قیمت به سود از تقسیم قیمت سهم به سود به دست می‌آید	
ارزش دفتری هر سهم،	سود	از تقسیم خالص دارایی‌های متعلق به سهام‌داران عادی بر تعداد سهام عادی منتشرشده به دست می‌آید.	سهام ممتاز - حقوق صاحبان سهام تعداد سهام عادی
بازده سود هر سهم	سود	از دیدگاه سهام‌داران، دریافت سود اهمیت بسزایی دارد و یکی از نسبت‌های پرکاربرد در بررسی یک سهم می‌باشد. این نسبت به صورت زیر محاسبه می‌شود.	سود نقدی هر سهم قیمت بازار هر سهم
نسبت پرداخت سود سهام	سود	کاهش در نسبت‌های سود سهام، علامت کاهش در ارزش سود سهام پرداختی بوده و موجب نگرانی بخشی از سهام‌داران می‌شود.	سود نقدی هر سهم سود هر سهم
نسبت P/E	سود	حاصل تقسیم قیمت سهم بر سود آن است و رابطه به قیمت سهم یک شرکت با سود آن را نشان می‌دهد. این نسبت نشان می‌دهد که سرمایه‌گذار برای هر واحد مبلغ سود سهام حاضر است چه مقدار پرداخت کند.	$\frac{D_1/E_1}{k - g}$

می‌نامند. در محاسبه این نسبت‌ها روی برخی اقسام دارایی مانند موجودی کالا یا حساب بدهکاران تأکید بیشتری می‌شود (جدول ۴).

د) نسبت‌های فعالیت (کارایی): کارایی شرکت از منظر مدیریت دارایی‌ها با استفاده از این نسبت‌ها سنجیده می‌شود. کارایی یعنی گردش سریع اقسام دارایی، و از این رو، این نسبت‌ها را نسبت‌های فعالیت

## جدول (۴) شاخص‌های محاسباتی نسبت‌های فعالیت (شاه‌علیزاده و معماربانی، ۱۳۸۲)

نام زیرشاخص	جنس شاخص	تعریف	نحوه محاسبه
نسبت گردش حساب‌های دریافتی	مثبت	این نسبت تعداد دفعات وصول مطالبات در طی سال را نشان می‌دهد. نسبت بالاتر نشان‌دهنده سرعت بالای شرکت در وصول مطالبات و تسریع سرمایه‌گذاری مجدد است.	خالص فروش نسبه متوسط حساب‌های دریافتی
متوسط دوره وصول مطالبات	هزینه	تعداد روزهایی که طول می‌کشد تا شرکت مطالبات خود را وصول کند با این نسبت مشخص می‌شود	۳۶۵ گردش حساب‌های دریافتی
گردش موجودی کالا	سود	با استفاده از این نسبت، تعداد دفعاتی که شرکت در سال موجودی کالای خود را می‌فروشد، محاسبه می‌شود.	قیمت تمام‌شده کالای فروش‌رفته متوسط موجودی کالا
دوره گردش کالا	سود	با شرط ثابت بودن سایر عوامل، نسبت گردش کالا مطلوب‌تر است.	۳۶۵ نسبت گردش کالا
دوره عملیات (روز)	سود	تعداد روزهایی را نشان می‌دهد که در طی آن موجودی کالا و مطالبات شرکت به وجه نقد تبدیل می‌شود	دوره وصول مطالبات + دوره گردش کالا = دوره عملیات (روز)
گردش مجموع دارایی‌ها	سود	رابطه بین ارزش دارایی‌ها و حجم فعالیت در یک سال شرکت را محاسبه می‌کند. کاهش این نسبت نشانه کاهش گردش کل دارایی‌ها است که ممکن است نوعی اختلال تلقی شود	فروش خالص متوسط مجموع دارایی‌ها

ه) نسبت‌های اهرمی: نسبت‌های اهرمی، توانایی زمان سررسید را نشان می‌دهد (جدول ۵).

شرکت در ایفای تعهدات و پرداخت بدهی‌ها در

## جدول (۵) محاسباتی نسبت‌های اهرمی (سوخیان و همکاران، ۱۳۸۹)

نام زیرشاخص	جنس شاخص	تعریف	نحوه محاسبه
نسبت بدهی	هزینه	نسبت بدهی، مجموع بدهی را نسبت به مجموع دارایی‌ها می‌سنجد. اعتباردهندگان نسبت بدهی پایین را ترجیح می‌دهند. چرا که ریسک عدم پرداخت بدهی در زمان ورشکستگی را کاهش می‌دهد.	مجموع بدهی‌ها حقوق صاحبان سهام
نسبت بدهی به ارزش ویژه	هزینه	این نسبت مقدار منابع مالی شرکت که توسط بستانکاران تأمین شده است را نشان می‌دهد	مجموع بدهی‌ها حقوق صاحبان سهام
نسبت پوشش هزینه‌های بهره	سود	این نسبت تعداد دفعاتی را نشان می‌دهد که سود قبل از مالیات می‌تواند هزینه بهره را پوشش دهد. این نسبت نشان می‌دهد که تا چه حد شرکت می‌تواند کاهش در سود را تحمل کند.	EBIT سود قبل از بهره و مالیات هزینه بهره

## ۳-۴- وزن‌دهی به شاخص‌ها با روش آنترویی

به‌منظور مشخص کردن اهمیت ناهمسان شاخص‌ها، در این پژوهش از روش‌های رایج در تصمیم‌گیری چندشاخصه استفاده شده است.

برای ارزیابی اوزان شاخص‌ها، روش‌های مختلفی وجود دارند از جمله: الف) روش آنترویی؛ ب) روش لینمپ؛ ج) روش کمترین مجذورات موزون و د) روش بردار ویژه.

برای به‌دست آوردن ماتریس بی‌مقیاس موزون، محاسبه اوزان شاخص‌ها ضروری است (یو و لی<sup>۱۵</sup>، ۲۰۱۱). به‌منظور محاسبه اوزان نسبت‌های مالی، از تکنیک آنترویی شانون استفاده شده است (لی و همکاران، ۲۰۰۹). میزان اهمیت شاخص‌ها از طریق تکنیک آنترویی در سطر آخر جدول موجود در پیوست مقاله، ذکر شده است.

جامعه آماری این پژوهش کلیه شرکت‌های داروسازی پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران از تاریخ ۸۵/۱۲/۲۹ تا ۹۰/۱۲/۲۹ هستند. شرکت‌هایی که از طرف بورس اوراق بهادار حذف شده‌اند، مستثنی گردیده‌اند. محدودیت دیگر مربوط به سال مالی است که باید پایان سال مالی منتهی به ۱۲/۲۹ باشد. همچنین سهام هر شرکت باید در هر سال حداقل ۹ ماه مطالعه شود. با توجه به پراکندگی و تنوع فعالیت شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار، برای راحتی و قابلیت مقایسه شرکت‌ها از نقطه‌نظر اطلاعات مالی آن‌ها، شرکت‌های فعال در صنعت داروسازی به‌عنوان نمونه برای بررسی انتخاب شده‌اند. تعداد کل شرکت‌های موجود در این صنعت ۲۹ شرکت است. به دلیل اینکه داده‌های استفاده‌شده از صورت‌های مالی و اظهارنامه‌های

قانونی شرکت‌ها استخراج شده‌اند، این داده‌ها از صحت و اعتبار خوبی برخوردار هستند. همچنین در این پژوهش کلیه اطلاعات از صورت‌های مالی حسابرسی شده استخراج شده‌اند. بنابراین شرکت‌هایی که صورت‌های مالی حسابرسی شده نداشته‌اند، از نمونه انتخابی مستثنی شده و پژوهش برای ۲۴ شرکت باقی مانده انجام شده است.

در این پژوهش از نرم‌افزار سهام ۲ و آرشیو سایت‌های اطلاع‌رسانی بورس اوراق بهادار تهران شامل [sena.ir](http://sena.ir) و [rdis.ir](http://rdis.ir) و [irbours.com](http://irbours.com) و... جهت جمع‌آوری اطلاعات استفاده شده است. گفتنی است که نرم‌افزار سهام ۲ یک نرم‌افزار بر خط است که به‌وسیله مؤسسه تدبیرپرداز پشتیبانی شده و داده‌ها و اطلاعات مربوط به شرکت‌های بورسی را در اختیار کاربران قرار می‌دهد.

آنچنان که گفته شد، برای ارزیابی عملکرد مالی شرکت‌ها از نسبت‌های مالی ۲۷ شرکت داروسازی فعال در بورس اوراق بهادار تهران استفاده گردید و ۲۴ زیر شاخص (نسبت مالی) برای تجزیه و تحلیل استفاده شد. مقادیر نسبت‌ها برای تمام شرکت‌های ذکرشده در جدول پیوست ارائه شده است. آن دسته از نسبت‌هایی که افزایش آن‌ها نشان‌دهنده افزایش عملکرد است در جدول با علامت (+) در یک ردیف مشخص شده است؛ در مقابل علامت (-) در کنار نسبت‌ها نشان‌دهنده این است که افزایش آن نسبت مالی بیانگر کاهش عملکرد است. به‌عنوان مثال نسبت مالی سرمایه در گردش خالص از نسبت‌های نوع اول است که شاخص مثبت تلقی می‌شود. همچنین نسبت مالی «بدهی به ارزش ویژه» از نوع شاخص منفی است که با علامت منفی مشخص شده است.

### ۳-۵- خوشه‌بندی شرکت‌ها با روش k-mean

#### اصلاحی

روش‌های خوشه‌بندی به دو دسته روش‌های قطعی و غیرقطعی (فازی) مقوله‌بندی می‌شوند. روش‌های قطعی نیز به دو دسته کلی سلسله‌مراتبی و تفکیکی تقسیم می‌شوند. وجه افتراق دو روش ذکرشده در مفروض بودن تعداد خوشه‌ها در روش‌های تفکیکی است. همچنین روش‌های سلسله‌مراتبی به دو دسته کلی ادغامی و شکافتی تقسیم می‌شود. در روش‌های ادغامی هر شیء نخست به صورت یک خوشه مستقل در نظر گرفته می‌شود، سپس در فرایند خوشه‌بندی، خوشه‌ها با یکدیگر ادغام می‌شوند، تا به خوشه یکتایی برسیم. حال آنکه در روش شکافتی همه داخل یک خوشه قرار گرفته و در فرایند خوشه‌بندی شکافته می‌شوند (بنا به مقتضیات تحقیق که هدف تعداد معینی خوشه است). در این روش از یکی از روش‌های رایج خوشه‌بندی ادغامی به نام روش k-mean بهره‌گیری شده است. این روش از جمله روش‌های رایج و پرکاربرد در خوشه‌بندی است که غالباً در حل مسائل بزرگ به کار می‌رود. (منصور، ۱۳۸۵)

روش k-mean مشتمل بر گام‌های زیر است:

گام آغازین: تفکیک داده‌های اولیه به  $K$  خوشه دلخواه  
گام تکراری: الف: محاسبه فاصله هر شیء از مرکز خوشه خود؛ ب: محاسبه خطا.  
گام بهبود: جابه‌جایی عضوی که بیشترین فاصله را از مرکز خوشه خودش دارد، به خوشه‌ای که کمترین فاصله را با آن دارد.

دستور توقف: تغییر نیافتن اعضای خوشه‌ها یا کاهش نیافتن مقدار تابع خطا.

#### ۴- تجزیه و تحلیل یافته‌ها

آنچنان که پیش‌تر ذکر شد، در این پژوهش از روش k-mean ترکیبی با تصمیم‌گیری چندشاخصه بهره‌گیری شده است. از جمله مفروضات این تکنیک وجود تعداد خوشه‌های معین است. به‌منظور انجام خوشه‌بندی به روش پیشنهادی گام‌های زیر طی شده است.

#### ۴-۱- آماده‌سازی داده‌ها به‌منظور خوشه‌بندی:

پیش‌تر در خصوص مراحل تجزیه و تحلیل یافته‌ها توضیح داده‌شد. در گام نخست داده‌های ماتریس تصمیم حاصل از داده‌های ثانویه (جدول پیوست) گردآوری شد. سپس با نرم‌افزار Excel داده‌های جدول پیوست، بی‌مقیاس خطی گشت. علت استفاده از رابطه بی‌مقیاس خطی آن است که تأثیر متغیرهای سود و هزینه مرتفع شود. سپس اوزان استخراج‌شده به‌وسیله تکنیک آنتروپی شانون در ماتریس بی‌مقیاس شده وارد نرم‌افزار Matlab شد.

#### ۴-۲- بررسی اعتبار خوشه‌بندی

به‌منظور بررسی بهتر خروجی‌های این روش، الگوریتم با فرض تعداد خوشه‌های مختلف اجرا و سپس شاخص ضریب نیم‌رخ محاسبه شد (جدول ۶).

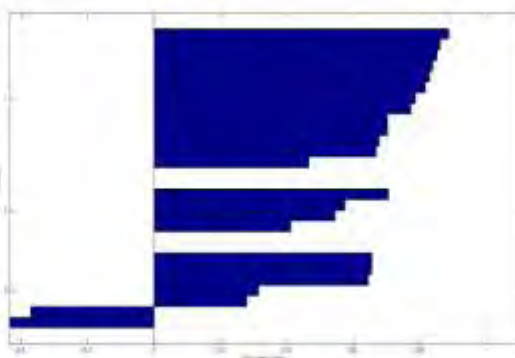
## جدول (۶) بررسی تعداد اعضای خوشه‌ها

ضریب متوسط نیم‌رخ	فراوانی اعضاء هر یک از خوشه‌ها	تعداد خوشه
۰/۶۶۵۱	خوشه ۱ (۷ شرکت)، خوشه ۲ (۴ شرکت)	$K=2$
۰/۵۲۳۲	خوشه ۱ (۳ شرکت)، خوشه ۲ (۴ شرکت)، خوشه ۳ (۷ شرکت)	$K=3$
۰/۵۳۵۵	خوشه ۱ (۱ شرکت)، خوشه ۲ (۱۰ شرکت)، خوشه ۳ (۴ شرکت)، خوشه ۴ (۹ شرکت).	$K=4$
۰/۶۰۲۷	خوشه ۱ (۱ شرکت)، خوشه ۲ (۱۱ شرکت)، خوشه ۳ (۳ شرکت)، خوشه ۴ (۴ شرکت)، خوشه ۵ (۵ شرکت)	$K=5$

است. به این منظور مقادیر نمودار نیم‌رخ و متوسط ضرایب نیم‌رخ برای تعداد خوشه‌های ۲، ۳، ۴ و ۵ محاسبه شد (نمودار ۲). چنانچه مقدار ضرایب نیم‌رخ بیش از ۰/۶ باشد و یا متوسط ضرایب نیم‌رخ بالاتر باشد، نشان از بهتر بودن میزان خوشه‌هاست. (منصور، ۱۳۸۵).

آنچنان که در نمودار (۳) نشان داده شده ضرایب نیم‌رخ برای خوشه‌ها غالباً بیشتر از ۰/۶ است. ولی در مورد ذکر شده برای خوشه سه میزان ضرایب نیم‌رخ منفی است. در مجموع شاخص متوسط ضریب نیم‌رخ برای خوشه‌های مختلف محاسبه شد (جدول ۶). نتایج این شاخص معرف آن است که دو خوشه بهترین تعداد خوشه‌بندی است.

حال این سؤال مطرح است که کدام تعداد خوشه برای گروه‌بندی شرکت‌ها مناسب است. شاخص‌های مختلفی برای ارزیابی خوشه‌بندی وجود دارد که می‌توان آن‌ها را به سه دسته شاخص‌های بیرونی، شاخص‌های درونی و شاخص‌های نسبی تقسیم کرد. برخی از شاخص‌های ارزیابی زمانی به خوبی جواب می‌دهند که خوشه‌ها به صورت فشرده (مانند توپ) باشند؛ ولی زمانی که شکل خوشه‌ها به این صورت نباشند (مانند داده‌های فضایی یا زیست‌شناسی) برخی از این شاخص‌ها جواب‌گو نیستند. دو نوع اول مستلزم آزمون‌های آماری هستند و از نظر محاسباتی زمان‌برند. شاخص‌های نوع سوم نیاز به آزمون‌های آماری ندارد. یکی از ابزارها و روابط رایج در تعیین اعتبار خوشه‌بندی نمودار نیم‌رخ<sup>۱۶</sup> و ضریب نیم‌رخ



نمودار ۲ شمایی از نمودار نیم‌رخ برای خوشه‌بندی داده‌ها به سه خوشه

**رتبه‌بندی شرکت‌ها با کمک مدل مارتل و زاراس:**

با توجه به نتایج حاصل از اعتبار خوشه‌ها و این نکته که تعداد ۲ خوشه مناسب‌ترین تعداد برای خوشه‌بندی به حساب می‌آید، در این مرحله از مدل مارتل و زاراس استفاده شد. این مدل یک روش تصمیم‌گیری چند معیاره غیر جبرانی است و بر اساس ۵ معیار اصلی شناخته‌شده در ابتدای مقاله، به

رتبه‌بندی شرکت‌های داروسازی خوشه اول اقدام شد که نتایج آن به شرح زیر است. در جدول شماره (۷) نام شرکت‌ها، معیارها و وزن‌ها را که اولویت‌بندی مدل مارتل و زاراس با کمک آن‌ها انجام گرفته را مشاهده می‌کنید. گفتنی است که وزن‌های به‌دست‌آمده از جمع وزن‌های زیرشاخص‌های هر یک از ۵ شاخص که به روش آنتروپی محاسبه شده بود، حاصل شده است.

**جدول (۷): نام شرکت‌ها و معیارها و وزن‌ها**

وزن	شاخص‌ها	گزینه‌ها	ردیف
۰/۰۷	نسبت‌های نقدینگی	داروسازی اکسیر	۱
		داروسازی دکتر عبیدی	۲
۰/۱۴	نسبت‌های اهرمی	البرز دارو	۳
۰/۳۴	نسبت‌های ارزش بازار		۴
۰/۳۸	نسبت‌های فعالیت	داروسازی اسوه	۴
		داروسازی جابربن حیان	۵
۰,۰۷	نسبت‌های سودآوری	داروسازی داملران	۶
		رازک	۷

**مرحله اول:**

در ادامه بر اساس مدل مارتل و زاراس تسلط گزینه‌ها برای هر یک از معیارها بررسی شده است که در جدول (۸) نتایج حاصل از این مرحله را مشاهده می‌کنید. اوزان استخراج‌شده از روش آنتروپی شانون در مراحل گذشته محاسبه شد.

**جدول (۸) بررسی تسلط گزینه‌ها**

x <sub>1</sub>	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱	SSD						SSD
۲	FSD	SSD					
۳	FSD	FSD	SSD			SSD	
۴	FSD			SSD			
۵		FSD	FSD	FSD	SSD		
۶	FSD	FSD		FSD		SSD	
۷		FSD	FSD	FSD	FSD	FSD	SSD



x4	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱		FSD	FSD	SSD	FSD	FSD	FSD
۲			TSD	SSD			SSD
۳				SSD			TSD
۴							
۵		FSD	FSD	FSD			SSD
۶		FSD	FSD	FSD	FSD		SSD

x2	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱				FSD	FSD		FSD
۲	FSD						
۳	FSD	FSD		FSD	FSD	SSD	FSD
۴		FSD			FSD		
۵		FSD					SSD
۶	FSD	FSD		FSD	FSD		
۷		FSD		FSD		FSD	

x5	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱						FSD	SSD
۲	FSD		FSD		FSD	FSD	
۳	FSD				SSD	FSD	SSD
۴	FSD	FSD	FSD		FSD	SSD	
۵	FSD						SSD
۶					FSD		
۷		FSD		FSD		FSD	

x3	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱					FSD		SSD
۲	FSD			FSD	FSD		SSD
۳	FSD	FSD		TSD	SSD		SSD
۴	FSD				FSD		SSD
۵							
۶	FSD	FSD	FSD	FSD	FSD		FSD
۷					FSD		

x2	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱				P			P
۲	Q						
۳	P	P		P	P		P
۴		P			P		
۵	Q	P					
۶	R	R	Q	P	P		Q
۷		P		P	P		

مرحله دوم:

مرحله دوم که در آن P اولویت بزرگ یا اصلی و Q اولویت ضعیف هستند. و R نیز در صورتی که هیچ یک از دو مورد ذکر شده نباشد، برای ۷ گزینه خوشه اول براساس ۵ معیار در جدول (۹) مشخص شده است.

جدول (۹) اولویت بندی

x3	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱					P		Q
۲	P			P	P		Q
۳	P	P		Q	Q		Q
۴	P				P		Q
۵							
۶	P	P	R	P	P		P
۷					P		

x1	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱					Q		Q
۲	Q			Q			
۳	Q	P		Q		Q	
۴	Q						
۵		P	P	P		Q	
۶		P		P			
۷		P	P	P	P	P	

x5	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱	■					R	Q
۲	R	■	P		P	P	
۳	R		■		Q	P	Q
۴	R	P	P	■	P	P	
۵	R				■		Q
۶					Q	■	
۷		Q		Q		Q	■

x4	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱	■	R	R	Q	R	R	R
۲		■	Q	Q			Q
۳			■	Q			Q
۴				■			
۵		P	P	P	■		Q
۶			P	P	P	■	Q
۷				R			■

مرحله سوم: پرداخته شده که نتایج آن مطابق جدول (۱۰) آمده در این مرحله به محاسبه اولویت کلی گزینه‌ها است.

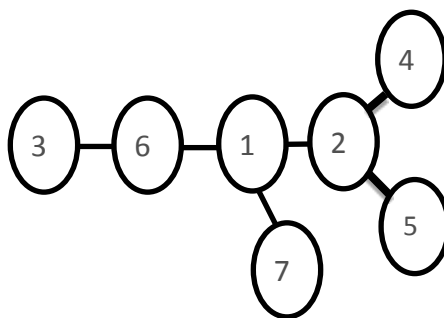
جدول (۱۰) اولویت کلی

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱	■			>	>	~	>
۲	>	■		>			
۳	>	>	■	>	>	~	>
۴				■	>		
۵		>			■		
۶	~	>	~	>	>	■	>
۷		>		>	>		■

جدول (۱۰) تقریباً از اهمیت یکسانی برخوردارند، به همین دلیل در یک طبقه قرار می‌گیرند و گزینه‌های هم طبقه نام دارند.

مرحله چهارم:

در این مرحله مطابق نمودار (۳) گراف نهایی پاسخ مسئله رسم شده است. همان‌طور که مشاهده می‌کنید گزینه ۱ و ۷ و همین‌طور ۴ و ۵ با توجه به



نمودار (۳) نتیجه نهایی و رتبه نهایی شرکت‌های خوشه ۱

### ۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این تحقیق روش ترکیبی تصمیم‌گیری چندشاخصه و خوشه‌بندی برای انتخاب سبد سهام و مدیریت پورتهوی ارائه شد و از این ابزار با ارزش در تحلیل داده‌های مالی شرکت‌ها استفاده شد. برتری این رویکرد در قیاس با روش‌های پیشین که مبتنی بر استفاده صرف از مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه (چند هدفه و چندشاخصه) بوده‌اند، این است که خروجی فرایند تصمیم منجر به ارائه یک بسته یا سبد سهام می‌شود، بدین گونه که بر اساس رتبه هریک از شرکت‌های موجود در این پژوهش و وزن هریک از شاخص‌ها، افرادی که قصد سرمایه‌گذاری در هریک از بخش‌های ذکر شده را داشته باشند، می‌توانند مناسب‌ترین شرکت یا شرکت‌های داروسازی را از میان شرکت‌های موجود در خوش، اول، انتخاب کنند. همچنین با توجه به اوزان ارائه شده در جدول (۷) سبد سهام مناسبی تهیه نمایند. مضاف بر این شاخص‌ها، با تأثیر ناهمسان بیشتر مورد تأکید قرار می‌گیرند. در این پژوهش با استفاده از این داده‌ها (جدول پیوست) و با به‌کارگیری تکنیک آنتروپی شانون اوزان هریک از شاخص‌های مالی محاسبه می‌شود. سپس از خروجی این مرحله و

مطابق با مدل مارتل و زاراس شرکت‌هایی که در خوشه اول قرار داشتند، رتبه‌بندی شدند؛ بر این اساس البرز دارو و دامداران به‌عنوان برترین شرکت‌ها انتخاب شدند.

گفتنی است که رویکرد این پژوهش به مدیریت پورتهوی، ارائه راهکاری در گزینش و گروه‌بندی بهتر شرکت‌های بررسی شده است. بدیهی است در گام بعد می‌توان با دیگر تکنیک‌های پژوهش‌های عملیاتی با توجه به بودجه در اختیار و روش‌هایی نظیر بودجه‌ریزی سرمایه‌ای<sup>۱۷</sup> در نسبت به تعیین مقدار سهام هر شرکت اقدام کرد.

### محدودیت‌های روش و راهکارهای پیشنهادی

به‌رغم محسنات پیش‌گفته در خصوص روش گزینش سبد سهام با رویکرد خوشه‌بندی و تصمیم‌گیری چندمعیاره مارتل و زاراس، ذکر پاره‌ای از نکات خالی از فایده نیست:

- انتخاب سبد سهام با اتکا به شاخص‌های مالی پیش‌گفته در شرایط ایستا با روند ثابت، توجیه‌پذیر است. بنابراین در شرایط بازار متلاطم این ابزارها به‌عنوان سیستم پشتیبانی تصمیم<sup>۱۸</sup> و قضاوت کیفی می‌تواند یاری‌رسان مجموعه‌های سرمایه‌گذاری باشد.

نهایی میان شرکت‌های برگزیده عمل‌گزینش صورت پذیرد.

### منابع

احمدی، سید حسین و مختارزاده، نیما گروسی. (۱۳۹۲). «بررسی و اولویت‌بندی میزان حساسیت دستگاه‌ها جهت تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه با مدل مارتل و زاراس (مطالعه موردی: شرکت ماشین‌سازی تولید آتش)»، مدیریت صنعتی، (۲)۵، ۱-۲۲.

آذر، عادل، گوهری‌فر، مصطفی & بقایی، وحید. (۱۳۹۱). «ارزیابی عملکرد شرکت‌های صنعت سیمان بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از روش FAHP و TOPSIS»، فصلنامه دانش حسابرسی، ۴۹(۴)، ۹۹.

جعفرپور، فرهاد. (۱۳۷۹). توسعه سیستم‌های انتخاب هوشمند مجموعه سهام (حل مسائل توزیع هوشمند تلاش‌ها). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، دانشکده مدیریت.

حافظیه، علی اکبر. (۱۳۸۵). «بازار سرمایه و نقش بورس اوراق بهادار در اقتصاد کشور»، نشریه مصباح، ۶۴، ۳۱-۵۰.

دلبری، مهدی. (۱۳۸۰). «بررسی شاخص‌های مؤثر بر انتخاب سهام در بورس اوراق بهادار تهران بر اساس مدل فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان.

ریموند، پی‌نو. (۱۳۸۸). مدیریت مالی. جلد اول، ترجمه جهان‌خانی، علی و پارسائیان، علی. تهران: انتشارات سمت.

- تعیین اوزان شاخص‌ها زمانی دارای اعتبار است که به وسیله افراد خبره انجام شده باشد. این پژوهش مفروض وجود واریانس میان شاخص‌ها را دلیل بر وجود ریسک و به تبع آن افزایش وزن شاخص دانسته است. از این‌رو می‌توان برای تعدیل اوزان استخراج‌شده از تکنیک‌هایی نظیر فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، فرایند تحلیل شبکه‌ای<sup>۱۹</sup> و DEMATEL بهره‌گرفت (زایدوناس و همکاران، ۲۰۱۱).

- ابزار تصمیم‌گیری کمی، تحت شرایط وجود اطلاعات کامل و محیط ایستا جواب‌گوی تصمیم‌سازان است. در شرایط پرتلاطم، وجودنداشتن اطلاعات کامل و شفاف استفاده از شیوه تصمیم‌سازی کیفی نظیر اتاق‌های فکر و طوفان مغزی ابزار مناسبی به‌منظور کاستن از ریسک تصمیمات گرفته شده است.

استفاده از مدل مارتل و زاراس به‌منظور رتبه‌بندی خوشه دوم و یا مسائل دیگر رتبه‌بندی پیشنهاد می‌شود.

- استفاده از افراد خبره کمک‌شایانی در ارزیابی اوزان و گزینش شاخص‌های دخیل در مسئله تصمیم دارد.

- ابزار گفته‌شده مشروط به لحاظ‌کردن محدودیت‌های پیش‌گفته قابلیت اجرا در سایر صنایع را داراست.

- نمونه آماری این پژوهش مشتمل بر شرکت‌های داروسازی بوده تا از اثر متغیرهای مداخله‌گر در حد امکان کاسته شود. اما در عمل لازم است که فرایند فوق برای هریک از صنایع و کسب‌وکارها به‌صورتی مجزا انجام شود و در مرحله

در بورس اوراق بهادار تهران به‌وسیله تصمیم‌گیری چند معیاره»، فصلنامه چشم‌انداز مدیریت صنعتی، ۲(۵). ۷۳-۸۹.

هادوی‌نژاد، مصطفی (۱۳۸۳). شناسایی عوامل مؤثر بر انتخاب سهام در بورس اوراق بهادار تهران (محدود به شرکت‌های سیمان) با استفاده از رویکرد MADM، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه امام صادق.

Ballester, E., Günther, M., Pla-Santamaria, D., & Stummer, Ch. (2007). "Portfolio selection under strict uncertainty: A multi-criteria methodology and its application to the Frankfurt and Vienna Stock Exchanges". *European Journal of Operational Research*, 181(3), 1476-1487.

Chiadamrong, N. (1999). "An integrated fuzzy multi-criteria decision making method for manufacturing strategies selection". *Computers & Industrial Engineering*, 37, 433-436.

Chuu, S.J. (2009). "Selecting the advanced manufacturing technology using fuzzy multiple attributes group decision making with multiple fuzzy information". *Computers & Industrial Engineering*, 57, 1033-1042.

Diakoulaki, O., Mavrotas, G., & Papagyanakis, L A. (1992). "Multicriteria approach for evaluating the performance of industrial firms". *Omega*, 20(4), 467-474.

Huang, D.K., Chiu, H.N., Yeh, R.H., & Chang, J. H. (2009). "A fuzzy multi-criteria decision making approach for solving a bi-objective personnel assignment problem". *Computers & Industrial Engineering*, 56(1), 1-10.

Lee, W.S., Tzeng, G.H., Guan, J.L., Chien, K.T., & Huang, J.M. (2009). "Combined MCDM techniques for exploring stock selection based on Gordon model". *Expert Systems with Applications*, 36(3), 6421-6430.

Martel, J.M., & Zaras, K. (1995). "Stochastic dominance in multicriterion analysis under risk". *Theory and Decision*, 39(1), 31-49.

Nowak, M. (2004). "Preference and veto thresholds in multicriteria analysis based on

سرمد، زهره، بازرگان، عباس و حجازی، الهه. (۱۳۸۶). روش‌های تحقیق در علوم رفتاری. تهران: نشر آگه.

سوخگیان، محمدعلی، ولی‌پور، هاشم و فیاض، لیدا. (۱۳۸۹). «روش تصمیم‌گیری چندشاخصه برای انتخاب سهام در بورس اوراق بهادار با استفاده از متغیرهای مالی»، مجله مهندسی مالی و مدیریت پرتفوی، ۵(۳۵-۵۴).

سی. پارکر، جونز. (۱۳۸۸). مدیریت سرمایه‌گذاری. ترجمه نوریبخش، عسکر و تهرانی، رضا. تهران: انتشارات نگاه دانش.

شاه‌علیزاده، محمد و معماریانی، عزیز الله. (۱۳۸۲). «چارچوب ریاضی‌گزینش سبد سهام با اهداف چندگانه»، بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، ۱۰(۱)، ۸۳-۱۰۲.

عزیزی، حافظ. (۱۳۹۲). «مروری بر چشم‌انداز صنعت داروسازی در ایران»، بورس نیوز.

فهمیم، سیدرضا سیدنژاد. (۱۳۸۳). «شاخص‌های سودآوری شرکت‌ها»، فصلنامه دانش حسابرسی، سال چهارم، ۱۴.

گرکز، منصور، عباسی، ابراهیم و مقدسی، مطهره. (۱۳۸۹). «انتخاب و بهینه‌سازی سبد سهام با استفاده از الگوریتم ژنتیک بر اساس تعاریف متفاوتی از ریسک»، فصلنامه مدیریت صنعتی دانشکده علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج، ۵(۱۱).

منصور، مومنی. (۱۳۸۵). مباحث نوین تحقیق در عملیات. تهران انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول.

مؤتمنی، علی‌رضا و شریفی سلیم، علی‌رضا. (۱۳۹۱). «ارائه مدلی به‌منظور انتخاب سبد سهام

- Triantaphyllou, E., & Evans, G.W. (1999). "Multi-criteria decision making in industrial engineering". *Computers & Industrial Engineering*, 37(3), 505-506.
- WU, C., & Colwell, P. (1987). "Macroeconomic factors and stock returns". *Journal of Financial Research*, 10(2), 87.
- Xidonas, P., Mavrotas, G., Zopounidis, C., & Psarras, J. (2011). "IPSSIS: An integrated multicriteria decision support system for equity portfolio construction and selection". *European Journal of Operational Research*, 210(2), 398-409.
- Yu, J.R., & Lee, W.Y. (2011). "Portfolio rebalancing model using multiple criteria". *European Journal of Operational Research*, 209(2), 166-175.
- stochastic dominance". *European Journal of Operational Research*, 158(2), 339-350.
- Nowak, M. (2006). INSDECM~ an interactive procedure for stochastic multicriteria decision problems. *European Journal of Operational Research*, 175(3), 1413-1430.
- Nowak, M. (2007). "Aspiration level approach in stochastic MCDM problems". *European Journal of Operational Research*, 177(3), 1626-1640.
- Samaras, G.D., Matsatsinis, N.F., & Zopounidis, C. (2008). "A multicriteria DSS for stock evaluation using fundamental analysis". *European Journal of Operational Research*, 187(3), 1380-1401.
- Siskos, Y., Zopounidis, C., & Pouliezios, A. (1994). "An integrated DSS for financing firms by an industrial development bank in Greece". *Decision Support Systems*, 12(2), 151-168.

پی نوشت

- 1 Balletero  
2 WU & Colwell  
3 Diakoulaki  
4 Siskos  
5 Samaras  
6 Triantaphyllou & Evans  
7 Chiadamrong  
8 Chuu  
9 Huang & Chang  
10 Martel & Zaras  
11 Nowak  
12 First Stochastic Dominance  
13 Second Stochastic Dominance  
14 Third Stochastic Dominance  
15 You & lee  
16 Silhouette Diagram  
17 Capital budgeting  
18 DSS: Decision Support System  
19 ANP: Analytical Network Process



پیوست:

جدول پیوست. شاخص‌های مالی، نسبت‌های نقدینگی و اهرمی

نسبت‌های اهرمی			نسبت‌های نقدینگی				نوع معیار
نسبت بدهی به ارزش ویژه (درصد)	نسبت بدهی (درصد)	نسبت بدهی (درصد)	نسبت آنی	نسبت جاری	سرمایه در گردش خالص به کل دارایی‌ها (درصد)	سرمایه در گردش خالص	
(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	جنس معیار
۱۱/۱۳	۱۲۰/۳۴	۵۴/۶۲	۰/۸۵	۱/۶	۲۹/۶۶	۷۷۱۶۳	البرز دارو
۸/۴۹	۱۹۳/۶۱	۶۵/۹۴	۰/۷۴	۱/۳۵	۲۱/۶۷	۳۱۰۰۴	ایران دارو
۱۱۲/۶۵	۵۲/۹۷	۲۰/۷۹	۱/۴۱	۱/۶۳	۳۲/۷۳	۱۸۰۰۴۵	پارس دارو
۳۲/۰۴	۲۴/۲۷	۱	۲/۲۲	۲/۲۲	۲۹/۴۳	۳۸۲۴۶۹	داروپخش
۳/۵	۱۵۵/۹۲	۶۰/۹۳	۰/۷۵	۱/۲۴	۳۹/۶۳	۳۹۶۳۳	داروسازی ابوریحان
۲۱/۷۴	۸۲/۹۷	۴۵/۳۴	۱/۱۸	۱/۶۷	۲۷/۸۴	۷۵۷۳۶	داروسازی اسوه
۳/۶۴	۳۰۴/۷	۷۵/۲۹	۰/۸۷	۱/۱۸	۱۲/۹۸	۱۴۲۰۰۰	داروسازی اکسیر
۳/۳۸	۲۰۰/۵۶	۶۶/۷۳	۰/۸۷	۱/۳۶	۲۲/۷۷	۵۶۶۴۰	داروسازی امین
۱۱۳/۹۱	۵۳/۲۵	۲۰/۸۸	۱/۰۸	۱/۴۵	۲۲/۱۵۲	۱۹۶۸۴۷	داروسازی جابربن حیان
۳/۱۶	۳۳۷/۶۱	۷۷/۱۵	۰/۷۵	۱/۲۷	۲۰/۰۷	۶۱۰۲۰	داروسازی داملران
۲۶/۸۵	۱۹۶/۴۲	۶۵/۰۹	۰/۴۶	۱/۲۵	۱۵/۹۵	۷۳۷۳۴	داروسازی دکتر عبیدی
۲۶/۸۵	۱۸۶/۴۲	۶۵/۰۹	۰/۴۶	۱/۲۵	۱۵/۹۵	۷۳۷۳۴	داروسازی زهراوی
۹۶/۵۳	۴۵/۶۷	۳۱/۳۵	۲/۴	۲/۴	۲۱/۶۶	۱۱۶۴۹۱	داروسازی سبحان
۱۳۳/۱۶	۵۷/۱۱	۱۲/۹	۰/۹۶	۱/۴۸	۲۶/۷۸	۲۹۰۹۲۷	داروسازی فارابی
۱۵۳/۸۱	۶۰/۶	۹/۰۱	۰/۸۴	۱/۲۵	۱۴/۵۴	۷۰۸۳۷	داروسازی کوثر
۳/۲۱	۱۹۵	۶۶/۱	۰/۶۹	۱/۰۲	۱/۵۲	۵۹۷۷	داروسازی لقمان
۲۳۵/۱۹	۷۰/۱۷	۴/۵	۰/۷۳	۱/۲۴	۱۶/۳۴	۸۱۰۲۸	رازک
۱۲/۰۷	۵۸/۶۳	۳۶/۹۶	۱/۳۷	۲/۲۱	۴۱/۶۸	۹۵۴۱۸	روز دارو
۲۲/۶۱	۱۸/۴۴	۱	۲/۶۳	۲/۶۷	۳۰/۵۳	۴۱۲۳۱۸	سرمایه گذاری البرز
۴۷	۵۶۵/۶۳	۸۴/۹۸	۰/۳۷	۰/۶۴	۲۷/۶۵	۱۹۹۲۵۳	سینادارو
۱۷۸/۹۶	۶۴/۴۵	۳/۵۸	۰/۴۵	۰/۷۹	۱۲/۷۲	۲۰۵۲۹	فرآورده های تزریقی
۳/۴۲	۲۸۲/۱۴	۷۳/۸۳	۰/۸۱	۱/۰۹	۵/۸۹	۶۴۵۱۷	کارخانجات داروپخش
۱۵/۷	۷۳/۸۸	۴۲/۴۹	۱/۱	۱/۹۴	۳۸/۵	۱۶۷۴۱۴	کیمی دارو
۱۹۵/۲۹	۶۶/۱۴	۹/۷	۰/۵۵	۱/۰۵	۳/۳۵	۱۵۲۳۸	مواد اولیه داروپخش
۰/۰۷۲۶	۰/۰۳۴۰	۰/۰۳۰۶	۰/۰۱۵۵	۰/۰۰۵۸	۰/۰۱۴۵	۰/۰۳۶۳	وزن ها

ادامه پیوست. شاخص‌های مالی، نسبت‌های ارزش بازار

نسبت‌های ارزش بازار						نوع معیار
P/B (مرتب‌ه)	سود پرداخت سهام (درصد)	بازده سود سهام (درصد)	ارزش دفتری (ریال)	قیمت به سود	سود هر سهم (ریال)	
(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	نام شرکت
۳/۶۹	۹۳/۱۹	۰/۲۲	۲۴۵۹/۵۲	۴۲۳/۰۷	۲۱/۴۶	البرز دارو
۳/۷۷	۷/۳۲	۰/۱۴	۴۸۷۲/۴	۵۳/۸۴	۳۴۱/۴	ایران دارو
۳/۲۷	۸/۲۷	۰/۱۴	۳۶۹۵/۳۷	۵۸/۱۱	۲۰۷/۷۶	پارس دارو
۲/۳۶	۶/۰۲۳	۰/۱۴	۳۲۸۰/۱۷	۴۴/۳۳	۱۷۴/۳۱	داروپخش
۳/۲۱	۳/۹۶	۰/۱۲	۱۸۸۷/۹	۳۱/۹۹	۱۸۹/۲۳	داروسازی ابوریحان
۵/۷۵	۷/۸۳	۰/۰۵	۲۷۵۳/۳۳	۱۵۵/۱۴	۱۰۲/۰۹	داروسازی اسوه
۳/۸۷	۴/۰۸	۰/۱۱	۳۶۰۳/۲۵	۳۵/۵۹	۳۹۱/۴۵	داروسازی اکسیر
۲/۰۱	۷/۳۸	۰/۰۶	۱۶۵۴/۵۶	۱۲۲/۹۹	۲۷/۱	داروسازی امین
۳/۴۱	۳/۰۴	۰/۰۹	۲۱۹۷/۸۹	۳۲/۶۱	۲۲۹/۷۶	داروسازی جابربن حیان
۳/۰۵	۵/۸۶	۰/۱	۳۹۲۴/۷۵	۵۶/۲	۲۱۳/۲۲	داروسازی داملران
۶/۴۳	۴/۰۶	۰/۱۳	۴۰۳۴/۳۵	۳۰/۱۳	۸۶۱/۵	داروسازی دکتر عبیدی
۶/۴۳	۴/۰۶	۰/۱۳	۴۰۳۴/۳۵	۳۰/۱۳	۸۶۱/۵	داروسازی زهراوی
۱/۸۷	۳/۸۳	۰/۱۴	۲۱۳۶/۳۹	۲۶/۹	۱۴۸/۶۸	داروسازی سبحان
۲/۴۳	۲/۰۴	۰/۱۴	۳۱۰۵/۱۹	۱۴/۲۲	۵۳۰/۹۳	داروسازی فارابی
۱/۷۲	۷/۳۶	۰/۱۴	۲۱۳۲/۰۳	۵۳/۸۷	۶۷/۹۲	داروسازی کوثر
۲/۰۲	۳/۲۳	۰/۱۳	۱۷۷۵/۶۳	۲۵/۸۶	۱۳۸/۹۱	داروسازی لقمان
۴/۰۹	۴/۱۶	۰/۱۱	۳۶۰۶/۸	۳۸/۳۷	۳۸۴/۵۱	رازک
۲/۷۲	۲/۶۷	۰/۰۹	۱۸۵۵/۷۵	۲۹/۹۷	۱۶۸/۴۳	روز دارو
۰/۷۲	۲/۰۲	۰/۱۹	۲۱۷۶/۴۷	۱۰/۶۱	۱۴۷/۸	سرمایه گذاری البرز
۱/۰۱	۰/۹۵	۰/۰۳	۸۰۱۸/۶۷	۲۷/۷۵	۲۸۲/۳	سینادارو
۲/۴۲	۴/۳۴	۰/۱۳	۲۱۹۰/۲۷	۳۲/۸۳	۱۶۱/۲۶	فراورده های تزریقی
۳/۱۸	۱/۸۸	۰/۱۲	۲۸۶۴/۵۳	۱۶	۵۶۸/۵۵	کارخانجات داروپخش
۳/۴۶	۲/۳۴	۰/۱	۲۰۸۴/۰۱	۲۴/۰۹	۳۹۹/۱۲	کیمی دارو
۱/۹۲	۰/۵۰۴۴	۰/۴۶	۵۱۲۵/۸	۱/۱۱	۸۹۲۰/۹	مواد اولیه داروپخش
۰/۰۱۱۵	۰/۱۰۳۹	۰/۰۱۴۴	۰/۰۰۹۴	۰/۰۶۱۹	۰/۱۴۰۱	وزن ها



ادامه پیوست. شاخص‌های مالی، نسبت‌های فعالیت

نسبت‌های فعالیت						نوع معیار
گردش مجموع دارایی‌ها (مرتب‌ه)	دوره عملیات (روز)	دوره گردش کالا (روز)	گردش موجودی کالا (مرتب‌ه)	متوسط دوره وصول مطالبات (روز)	گردش حساب‌های دریافتنی (مرتب‌ه)	
(+)	(-)	(-)	(+)	(-)	(+)	نام شرکت
۰/۱	۲۴۴۰/۵۶۴	۱۲۰۴/۸۲	۰/۳	۱۲۳۵/۷۴۴	۰/۲۹۵۴	البرز دارو
۰/۱۴	۲۰۹۱/۱۸۷۵	۱۰۱۰/۲۴	۰/۳۶	۱۰۸۰/۹۴۷	۰/۳۳۷۷	ایران دارو
۰/۰۵	۵۹۲۰/۵۵۸	۹۴۵/۹	۰/۳۹	۴۹۷۴/۶۵۸	۰/۰۷۳۴	پارس دارو
۰/۱۵	۱۲۵۹/۰۰۹	۱	۱	۱۲۵۸/۰۰۹	۰/۲۹۰۱	داروپخش
۰/۳۱	۸۸۲/۴۹۸۵	۳۷۹/۲	۰/۹۶	۵۰۳/۲۹۸۵	۰/۷۲۵۲	داروسازی ابوریحان
۰/۰۹	۲۶۳۱/۴۰۳	۹۲۴/۵۹	۰/۳۹	۱۷۰۶/۸۱۳	۰/۲۱۳۸	داروسازی اسوه
۰/۱۴	۲۳۴۱/۶۳۷۵	۷۲۸/۵۲	۰/۵	۱۶۱۳/۱۱۷۵	۰/۲۲۶۳	داروسازی اکسیر
۰/۲	۱۵۸۸/۸۸۱	۶۷۸/۷۹	۰/۵۴	۹۱۰/۰۹۱	۰/۴۰۱۱	داروسازی امین
۰/۱۵	۱۷۲۸/۵۷۰۵	۵۱۵/۴۲	۰/۷۱	۱۲۱۳/۱۵۰۵	۰/۳۰۰۹	داروسازی جابرین حیان
۰/۱۱	۳۳۰۶/۴۵۷۵	۱۵۶۹/۹۷	۰/۲۳	۱۷۳۶/۴۸۷۵	۰/۲۱۰۲	داروسازی داملران
۰/۴۶	۶۲۳/۰۳۶۵	۴۰۹/۱۱	۰/۸۹	۲۱۳/۹۲۶۵	۱/۷۰۶۱	داروسازی دکتر عبیدی
۰/۴۶	۶۲۳/۰۳۶۵	۴۰۹/۱۱	۰/۸۹	۲۱۳/۹۲۶۵	۱/۷۰۶۱	داروسازی زهراوی
۰/۲۳	۶/۲۹۲۵	۱	۱	۵/۲۹۲۵	۶۸/۸۲۴۲	داروسازی سبحان
۰/۲۹	۱۱۷۳/۹۶۶۵	۵۲۰/۵۸	۰/۷	۶۵۳/۳۸۶۵	۰/۵۵۸۶	داروسازی فارابی
۰/۰۶	۴۷۱۳/۳۷۵۵	۱۹۰۴/۸۱	۰/۱۹	۲۸۰۸/۵۶۵۵	۰/۱۳	داروسازی کوثر
۰/۱۹	۱۲۶۷/۳۵۱۵	۴۵۴/۴۶	۰/۸	۸۱۲/۸۹۱۵	۰/۴۴۹	داروسازی لقمان
۰/۲۲	۱۴۶۴/۷۰۴۵	۶۶۷/۸	۰/۵۵	۷۹۶/۹۰۴۵	۰/۴۵۸	رازک
۰/۲۲	۱۱۳۹/۱۶	۵۷۷/۰۶	۰/۶۳	۵۶۲/۱	۰/۶۴۹۳	روز دارو
۰/۰۶	۲۶۷۹/۵۱۶	۱	۱	۲۶۷۸/۵۱۶	۰/۱۳۶۳	سرمایه‌گذاری البرز
۰/۰۴	۳۷۲۴/۴۰۶	۱۳۸۷/۵۳	۰/۲۶	۲۳۳۶/۸۷۶	۰/۱۵۶۲	سینادارو
۰/۱۱	۱۷۲۳/۸۴۴	۸۸۳/۷۶	۰/۴۱	۸۴۰/۰۸۴	۰/۴۳۴۵	فراورده‌های تزریقی
۰/۳	۹۸۵/۹۶۳۵	۳۲۰/۹۷	۱/۱۴	۶۶۴/۹۹۳۵	۰/۵۴۸۹	کارخانجات داروپخش
۰/۳۳	۹۲۲/۶۷۷۵	۴۳۸/۱۴	۰/۸۳	۴۸۴/۵۳۷۵	۰/۷۵۳۳	کیمی دارو
۰/۵۸	۱۴۳/۵۳۲۵	۱	۱	۱۴۲/۵۳۲۵	۲/۵۶۰۶	مواد اولیه داروپخش
۰/۰۲۲۸	۰/۰۲۷۹	۰/۰۳۳۶	۰/۰۱۱۲	۰/۰۳۶۳	۰/۲۴۸۲	وزن‌ها

ادامه پیوست. شاخص‌های مالی، نسبت‌های سودآوری

نسبت‌های سودآوری					نوع معیار
گردش حقوق صاحبان سهام (درصد)	بازده سهام‌داران ROE عادی (درصد)	بازده مجموع دارایی‌ها ROA (درصد)	حاشیه سود خالص (درصد)	حاشیه سود ناخالص (درصد)	
(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	نام شرکت
۲۸۹/۲۵	۵۷/۸۳	۲۶/۲۵	۱۹/۹۹	۳۲/۸۸	البرز دارو
۲۷۹/۵۲	۵۹/۰۱	۲۰/۱	۲۱/۱۱	۳۶/۸۴	ایران دارو
۱۴۷/۲۵	۵۹/۶	۲۸/۰۳	۴۰/۴۷	۵۱/۵۶	پارس دارو
۴۱/۲۳	۴۰/۷۵	۳۰/۸۷	۹۸/۸۵	۱۰۰	داروپخش
۲۱۲/۷۲	۲۹/۷۵	۱۱/۶۳	۱۳/۹۹	۲۹/۸	داروسازی ابوریحان
۱۴۱/۹۶	۵۸/۱۳	۳۱/۷۷	۴۰/۹۵	۴۷	داروسازی اسوه
۳۸۶/۲۷	۵۶/۹	۱۴/۰۶	۱۴/۷۳	۳۰/۳۲	داروسازی اکسیر
۲۴۲/۱۹	۳۰/۴۳	۱۰/۱۳	۱۲/۵۷	۲۹/۶۷	داروسازی امین
۲۱۶/۶۶	۵۱/۳۷	۲۴/۰۱	۲۳/۷۱	۲۴/۹۸	داروسازی جابرین حیان
۳۲۴/۴۸	۵۱/۶۹	۱۱/۸۱	۱۵/۹۳	۳۴/۱۲	داروسازی دامبران
۳۹۱/۵۳	۷۱/۶	۲۵	۱۸/۲۹	۲۶/۶۷	داروسازی دکتر عبیدی
۳۹۱/۵۳	۷۱/۶	۲۵	۱۸/۲۹	۲۶/۶۷	داروسازی زهراوی
۴۰/۱۴	۳۷/۷۵	۲۵/۹۲	۹۴/۰۶	۱۰۰	داروسازی سبحان
۱۵۶/۱۹	۴۷/۹۲	۲۰/۵۵	۳۰/۶۸	۳۳/۴۹	داروسازی فارابی
۲۰۰/۵۷	۴۸/۰۵	۱۸/۹۳	۲۳/۹۶	۲۸/۶۸	داروسازی کوثر
۱۹۲/۸۸	۲۷/۲۳	۹/۲۳	۱۴/۱۲	۲۴/۸۲	داروسازی لقمان
۲۰۰/۴	۶۴/۰۱	۱۹/۱	۳۱/۹۴	۳۰/۴۵	رازک
۱۳۵/۴۹	۴۱/۷۳	۲۶/۳۱	۳۰/۸	۴۰/۶۸	روز دارو
۱۷/۱۵	۱۵/۶۴	۱۲/۷۵	۹۱/۲۱	۱۰۰	سرمایه گذاری البرز
۳۰۲/۱۳	۳۳/۴۴	۵/۰۲	۱۱/۰۷	۹/۴۱	سینادارو
۲۰۸/۶۳	۴۰/۳۸	۱۴/۴۷	۱۹/۳۵	۴۱/۸۸	فراورده های تزریقی
۲۷۴/۹	۴۵/۵۲	۱۱/۹۱	۱۶/۵۶	۳۵/۸۱	کارخانجات داروپخش
۱۳۶/۳۲	۴۹/۳	۲۸/۳۵	۳۶/۱۶	۳۶/۱۷	کیمی دارو
۲۰۰/۹۵	۵۱/۸	۱۷/۵۴	۲۵/۷۸	۳۳/۷۲	مواد اولیه داروپخش
۰/۰۱۴۴	۰/۰۰۴۹	۰/۰۰۸۵	۰/۰۲۶۳	۰/۰۱۴۹	وزن ها